

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 9 月 10 日 (10.09.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/076974 A1

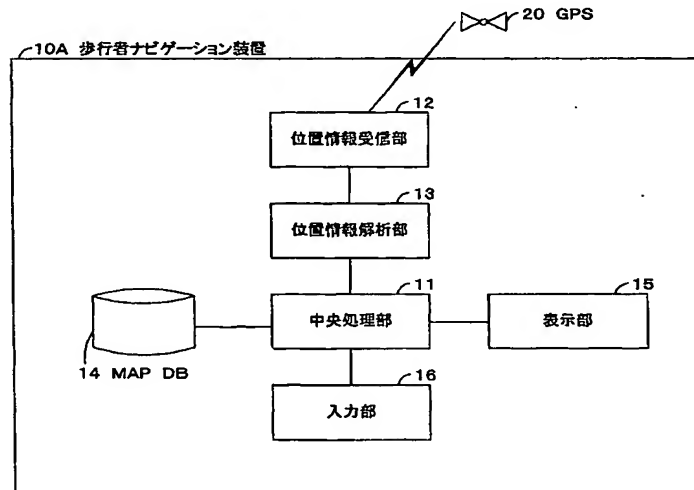
- (51) 国際特許分類: G01C 21/00
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/001860
 (22) 国際出願日: 2004 年 2 月 19 日 (19.02.2004)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2003-052476 2003 年 2 月 28 日 (28.02.2003) JP
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社
 ナビタイムジャパン (NAVITIME JAPAN CO., LTD.)
 [JP/JP]; 〒1010054 東京都千代田区神田錦町一丁目
 1 6 番地 1 Tokyo (JP).
 (72) 発明者; および
 (73) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大西 啓介

- (OHNISHI, Kelsuke) [JP/JP]; 〒1010054 東京都千代
 田区神田錦町 1 丁目 1 6 番地 1 株式会社ナビタイ
 ムジャパン内 Tokyo (JP). 松永 高幸 (MATSUNAGA,
 Takayuki) [JP/JP]; 〒1010054 東京都千代田区神田錦
 町 1 丁目 1 6 番地 1 株式会社ナビタイムジャパン
 内 Tokyo (JP).
 (74) 代理人: 鈴木 直郁, 外(SUZUKI, Naofumi et al.); 〒
 1690075 東京都新宿区高田馬場1-20-10-203 進歩国際
 特許事務所 Tokyo (JP).
 (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が
 可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
 BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
 DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
 ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
 LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,

[続葉有]

(54) Title: WALKER NAVIGATION DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 歩行者ナビゲーション装置及びプログラム



10A...WALKER NAVIGATION DEVICE
 12...POSITION INFORMATION RECEPTION SECTION
 13...POSITION INFORMATION ANALYSIS SECTION
 11...CPU
 15...DISPLAY SECTION
 16...INPUT SECTION

(57) Abstract: A walker navigation device (10A) includes: a position information reception section (12) for acquiring the current position information from the GPS (20); a position information analysis section (13) for analyzing the current position information received in the position information reception section (12) and calculating the current position; a MAP DB (MAP database) (14) for storing map information; a CPU (11) for calculating the current position display information according to the current position calculated by the position information analysis section (13) and the map information stored in the MAP DB (14); a display section (15) for displaying the current position indicating information calculated by the CPU (11); and an input section (16) for inputting a route search condition and specifying a navigation start. Thus, it is possible to provide a walker navigation device capable of correctly detecting the advance direction by stop judgment and meandering suppression when performing a route navigation for a walker.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/076974 A1



NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明の歩行者ナビゲーション装置 (10A) は、現在位置情報をGPS (20) から獲得する位置情報受信部 (12) と、位置情報受信部 (12) で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析部 (13) と、地図情報を記憶するMAPDB (MAP Data Base) (14) と、位置情報解析部 (13) で算出した現在位置と、MAPDB (14) に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理部 (11) と、中央処理部 (11) で算出された現在位置表示情報を表示する表示部 (15) と、経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示を行う入力部 (16) と、を備える。これにより、歩行者の経路をナビゲーションする際に、停止判定と蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができる歩行者ナビゲーション装置を提供する。

明 細 書

歩行者ナビゲーション装置及びプログラム

5 技術分野

本発明は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置及びプログラムに関する。特に、停止判定と蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができる歩行者ナビゲーション装置及びプログラムに関する。

10 背景技術

従来から、GPS (Global Positioning System) からの位置情報のよって車両や人の経路をナビゲーションするナビゲーション装置や携帯電話などがある。

例えば、特許公開平成8年第334337号公報には、車両の走行に伴って補正
15 されている、走行距離を求めるために用いられる走行距離係数を、初期値に戻すことが可能な現在位置算出装置が記載されている。

この現在位置算出装置においては、MPUがカウンタで計数した車速センサの出力パルス数に走行距離係数を乗じることで、車両の走行距離を求め、CD-ROM
20 に記憶されている地図データ、角速度センサ、方位センサの測定値から求まる車両の進行方向及び車両の走行距離に基づいて、車両が走行している走行道路と該走行道路上の車両の現在位置を推定している。ここで、走行距離係数は、推定した現在位置における走行道路の方向と車両の進行方向との差に応じて、動的に補正される。MPUは、推定した現在位置を修正する旨がスイッチから指示されると、該指示に応じて、補正されている走行距離係数を初期値に戻す。

25 これにより、車両の走行に伴って補正されている、走行距離を求めるために用いられる走行距離係数を、必要に応じて初期値に戻すことにより、車両の現在位置を正確に検出することができる。

ここで、GPSからの位置情報には半径約10[m]程度の誤差があり、特許公

開平成 8 年第 3 3 4 3 3 7 号公報に示されたような現在位置算出装置や一般的な車両用ナビゲーションシステムによれば、この誤差を超える所定の距離以上の移動をした時の位置情報を利用して現在位置を検出する。

5 発明の開示

しかしながら、歩行者のように移動速度が遅い場合、所定時間間隔で位置表示を行うと、図 9 に示したような表示になってしまう。すなわち、実際の移動経路が、「 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 」であった場合、その経路表示が「 $a \rightarrow b' \rightarrow c' \rightarrow d' \rightarrow e'$ (蛇行経路)」となり、正確に表示されない。

- 10 また、従来のナビゲーション装置においては、歩行者が一旦停止した後に移動した場合、図 10 に示すように、実際の移動経路が「 $a_0 \rightarrow a_8$ 」であっても、所定時間間隔で経路表示を行うと、「 $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_3 \rightarrow a_4 \rightarrow a_5 \rightarrow a_6 \rightarrow a_7 \rightarrow a_8$ 」と表示され、停止状態を正確に表示できない。

- 従って、本発明の目的は、歩行者の経路をナビゲーションする際に、停止判定と
15 蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができる歩行者ナビゲーション装置及びプログラムを提供することである。

- 上記課題を解決するため、本発明の第 1 の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を
20 解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向 α と所定の距離を示す基準距離 β を
25 含む歩行履歴情報を有し、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の時間後の現在位置 a_i を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点 a_0 と現在位置 a_i の距離 $L_{a_0 a_i}$ を算出し、

<式 1>

$$\beta > L a 0 a i$$

ならば、現在位置 $a i$ を基準方向 α の方向に修正して現在位置表示情報を算出し、

<式2>

$$\beta \leq L a 0 a i$$

- 5 ならば、現在位置 $a i$ を基準方向 α の方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 $a i$ の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点 $a 0$ から新たな基準点までの方向を新たな基準方向 α とする、ことを特徴とする。

- また、上記課題を解決するため、本発明の第2の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央
- 10 位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央
- 15 処理手段は、所定の間隔で現在位置 $a i$ を位置情報解析手段から受け取り、前回の現在位置 $a i - 1$ から今回の現在位置 $a i$ までの方向角度 $A i$ と基準角度 A の差の絶対値が、

<式3>

$$\alpha 0 \text{ (許容角度)} \geq |A - A i|$$

- 20 ならば、現在位置 $a i$ から現在位置表示情報を算出すると共に、方向角度 $A i$ を新たな基準角度 A とする、ことを特徴とする。

- また、上記課題を解決するため、本発明の第3の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央
- 25 位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央

処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の間隔で現在位置 a_i を位置情報解析手段から受け取り、基準点 a_0 と現在位置 a_i の距離 $L_{a_0 a_i}$ を算出し、

<式 4>

$$5 \quad \beta \text{ (基準距離)} > L_{a_0 a_i}$$

ならば、現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出し、

<式 5>

$$\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a_0 a_i}$$

- ならば、現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 a_i を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から新たな基準点 a_i まで方向を新たな基準方向 α とする、ことを特徴とする。
- 10

ここで、中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の間隔で現在位置 a_i を位置情報解析手段から受け取り、基準点 a_0 と前記現在位置 a_i の距離 $L_{a_0 a_i}$ を算出し、

15 <式 4>

$$\beta \text{ (基準距離)} > L_{a_0 a_i}$$

ならば、現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出し、

<式 5>

$$\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a_0 a_i}$$

- 20 ならば、現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出すると共に、基準点 a_0 の次に算出された現在位置 a_1 を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から現在位置 a_i まで方向を新たな基準方向 α とする、こともできる。

また、上記課題を解決するため、本発明の第 4 の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

25

中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向 α と所定の許容角度 γ を有し、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の時間後の現在位置 a_i を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点 a_0 と現在位置 a_i の方向 $a_0 \rightarrow a_i$ を算出し、(イ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が基準方向 α の許容角度 γ の範囲外であれば、基準点 a_0 によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、(ロ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が基準方向 α の許容角度 γ の範囲内であれば、現在位置 a_i によって現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 a_i の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から新たな基準点 a_i までの方向を新たな基準方向 α とする、ことを特徴とする。

また、上記課題を解決するため、本発明の第5の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、進行方向を計測する方向計測手段と、を備え、中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の時間後の現在位置 a_1 を位置情報解析手段から受け取った場合、現在位置 a_1 を方向計測手段で計測した進行方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 a_1 の修正位置を新たな基準点とする、ことを特徴とする。

また、上記課題を解決するため、本発明の第6の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

- 中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、進行方向を計測する方向計測手段と、を備え、中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の時間後の現在位置 a_i を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点 a_0 と現在位置 a_i の方向 $a_0 \rightarrow a_i$ を算出し、(イ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が前記方向計測手段で計測した進行方向の許容角度 γ の範囲外であれば、基準点 a_0 によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、(ロ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が方向計測手段で計測した進行方向の許容角度 γ の範囲内であれば、現在位置 a_i によって現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 a_i の修正位置を新たな基準点とする、ことを特徴とする。
- 10 ここで、方向計測手段は、電子コンパス又はジャイロセンサにすることができる。
- また、位置情報受信手段は、GPS (Global Positioning System) から現在位置情報を獲得する、ことができる。
- また、上記課題を解決するため、本発明のプログラムは、携帯端末に歩行者の経路をナビゲーションさせるためのプログラムであって、上述の歩行者ナビゲーション装置の機能を、携帯端末に実現させることを特徴とする。
- 15 基準距離、基準方向、許容角度、電子コンパス及びジャイロセンサなどを利用して位置情報の修正を行うことにより、歩行者の経路をナビゲーションする際に、停止判定と蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができる。
- 20 図面の簡単な説明
- 図1は、本発明の歩行者ナビゲーション装置の一例を示す図である。
- 図2は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。
- 図3は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。
- 図4は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。
- 25 図5は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。
- 図6は、本発明の歩行者ナビゲーション装置の一例を示す図である。
- 図7は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。
- 図8は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

図 9 は、従来のナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

図 10 は、従来のナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 以下、図面を参照して本発明の歩行者ナビゲーション装置及びプログラムの実施の形態を説明する。

なお、本発明の範囲は、かかる実施の形態に限定されないことはいうまでもない。

- 図 1 は、本発明の歩行者ナビゲーション装置の一例を示す図である。図 1 において、この歩行者ナビゲーション装置 10A は、現在位置情報を GPS (Global Positioning System) 20 から獲得する位置情報受信部 12 と、位置情報受信部 12 で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析部 13 と、地図情報を記憶する MAPDB (MAP Data Base) 14 と、位置情報解析部 13 で算出した現在位置と、MAPDB 14 に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理部 11 と、中央処理部 11 で算出された現在位置表示情報を表示する表示部 15 と、経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示を行う入力部 16 と、を備えている。

- 図 2 は、図 1 に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図 1 及び図 2 において、入力部 16 からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部 15 に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点 a_0 とする。ここで、ある時間経過後の現在位置 a_i は、GPS からの現在位置情報を位置情報受信部 12 で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部 13 で解析して算出され、中央処理部 11 に渡される。

- 25 中央処理部 11 は、過去の移動経路の方向を示す基準方向 α と所定の距離を示す基準距離 β を含む歩行履歴情報を有している。所定の時間 t_i [秒] 後の現在位置 a_i を位置情報解析部 13 から受け取った場合、基準点 a_0 と現在位置 a_i の距離 $L_{a_0 a_i}$ を算出し、

<式1>

$$\beta > L_{a0a_i}$$

ならば、現在位置 a_i を基準方向 α の方向に修正して現在位置表示情報を算出し、

<式2>

5 $\beta \leq L_{a0a_i}$

ならば、現在位置 a_i を基準方向 α の方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 a_i の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から新たな基準点までの方向を新たな基準方向 α とする。

図2においては、各修正位置は、基準方向 α の直線上に各現在位置 a_i ($i = 1 \sim$
10 4) から垂直線を下ろした位置としている。ここで、修正位置 a_{i-1} から α 方向に距離「 $a_{i-1} \sim a_i$ 」を進めた位置を修正位置とすることもできる。また、図2においては、現在位置 a_4 の修正位置が新たな基準点となる。

図3は、図1に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図1及び図3において、入力部16からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部15に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点 a_0 とする。ここで、ある時間経過後の現在位置 a_i は、GPSからの現在位置情報を位置情報受信部12で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部13で解析して算出され、中央処理部11に渡される。

20 ここで、中央処理手段は、基準点 a_0 と現在位置 a_i の距離 L_{a0a_i} を算出し、

<式4>

$$\beta \text{ (基準距離)} > L_{a0a_i}$$

ならば、現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出し、

<式5>

25 $\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a0a_i}$

ならば、現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 a_i を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から新たな基準点 a_i まで方向を新たな基準方向 α とする。

ここで、基準方向 α を用いて現在位置 a_i を基準方向 α の方向に修正して現在位置表示情報を算出することもできる。

したがって、図 3 に示すように、表示経路を「 $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_3 \rightarrow a_4$ 」と表示することができ、「 $a_0 \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 」と表示することもできる。また、図 3 においては、現在位置 a_4 又はその修正位置 e が新たな基準点となり、今までの基準点 a_0 から新たな基準点 a_4 又は e までの方向を新たな基準方向 α とする。

図 4 は、図 1 に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図 1 及び図 4 において、入力部 16 からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部 15 に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点 a_0 とする。ここで、ある時間経過後の現在位置 a_i は、GPS からの現在位置情報を位置情報受信部 12 で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部 13 で解析して算出され、中央処理部 11 に渡される。

ここで、中央処理手段は、所定の間隔で現在位置 a_i を位置情報解析部 13 から受け取り、前回の現在位置 a_{i-1} から今回の現在位置 a_i までの方向角度 A_i と基準角度 A の差の絶対値が、

<式 3>

$$\alpha_0 \text{ (許容角度)} \geq |A - A_i|$$

ならば、現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出すると共に、方向角度 A_i を新たな基準角度 A とする。

図 4 においては、 a_0 から a_1 への移動の場合、最初の基準角度 A は「 $A = 0$ 」である。ここで、 a_0 から a_1 への方向角度 A_1 と基準角度 A の差の絶対値 (A_1) は、許容角度 α の範囲内であるため、現在位置 a_1 と MAPDB 14 に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報が算出され、方向角度 A_1 が基準角度 A となる。次に a_1 から a_2 への移動の場合、基準角度 A は「 $A = A_1$ 」である。ここで、 a_1 から a_2 への方向角度 A_2 と基準角度 $A (= A_1)$ の差の絶対値 ($|A (= A_1) - A_2|$) は、許容角度 α の範囲内であるため、現在位置 a_2 と MA

PDB 14 に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報が算出され、方向角度 A_2 が新たな基準角度 A となる。

次に a_2 から a_3 への移動の場合、基準角度 A は「 $A = A_2$ 」である。ここで、 a_2 から a_3 への方向角度 A_3 と基準角度 $A (= A_2)$ の差の絶対値 ($|A (= A_2) - A_3|$) は、許容角度 α の範囲を超えるため、現在位置 a_3 のデータは使用されず、位置表示が行われず。そして、 a_4 への移動した場合、基準角度 A は「 $A = A_2$ 」であるので、 a_2 から a_4 への方向角度 A_4 と基準角度 $A (= A_2)$ を用いて、その差の絶対値 ($|A (= A_2) - A_4|$) を許容角度 α と比較する。値 ($|A (= A_2) - A_4|$) は許容角度 α の範囲内であるため、現在位置 a_4 と MAP DB 14 に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報が算出され、方向角度 A_4 が新たな基準角度 A となる。このようにして、経路表示を行う。

図 5 は、図 1 に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図 1 及び図 5 において、入力部 16 からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部 15 に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点 a_0 とする。ここで、ある時間経過後の現在位置 a_i は、GPS からの現在位置情報を位置情報受信部 12 で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部 13 で解析して算出され、中央処理部 11 に渡される。

ここで、中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向 α と所定の許容角度 γ を有し、所定の時間 t [秒] 後の現在位置 a_i を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点 a_0 と現在位置 a_i の方向 $a_0 \rightarrow a_i$ を算出し、(イ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が基準方向 α の許容角度 γ の範囲外であれば、基準点 a_0 によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、(ロ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が基準方向 α の許容角度 γ の範囲内であれば、現在位置 a_i によって現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 a_i の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から新たな基準点 a_i までの方向を新たな基準方向 α とする。

図 5 においては、歩行者が基準点 a_0 で停止している場合、GPS からの現在位置情報によって算出される位置情報は、 $a_1 \sim a_7$ となる。このとき、方向 $a_0 \rightarrow$

> a_i ($i = 1 \sim 7$) は、基準方向 α の許容角度 γ の範囲外であるため、位置情報 $a_1 \sim a_7$ は現在位置表示情報の算出には使用されず、経路情報として表示されない。次に、歩行者が移動し、GPSからの現在位置情報によって位置情報 a_8 が算出された場合、方向 $a_0 \rightarrow a_8$ は、基準方向 α の許容角度 γ の範囲内であるため、

5 位置情報 a_8 は現在位置表示情報の算出に使用され、「 $a_0 \rightarrow a_8$ 」が経路情報として表示される。

図6は、本発明の歩行者ナビゲーション装置の一例を示す図である。図6において、この歩行者ナビゲーション装置10Bは、現在位置情報をGPS20から獲得する位置情報受信部12と、位置情報受信部12で受信した現在位置情報を解析し

10 て現在位置を算出する位置情報解析部13と、地図情報を記憶するMAPDB (MAP Data Base) 14と、位置情報解析部13で算出した現在位置と、MAPDB14に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理部11と、中央処理部11で算出された現在位置表示情報を表示する表示部15と、経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示を行う入力部16と、

15 進行方向を計測する電子コンパス17と、を備えている。ここで、電子コンパス17の代わりにジャイロセンサを用いてもよい。

図7は、図6に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図6及び図7において、入力部16からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部15に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点 a_0 とする。ここで、ある時間経過後の現在位置 a_i は、GPSからの現在位置情報を位置情報受信部12で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部13で解析して算出され、中央処理部11に渡

20 される。

電子コンパス17 (又はジャイロセンサ) は、移動経路の方向を示す電子コンパス方向 (基準方向 α) を検出し、中央処理部11に渡す。中央処理部11は、所定の時間 t_i [秒] 後の現在位置 a_i を位置情報解析部13から受け取った場合、現在位置 a_i を基準方向 α の方向に修正して現在位置表示情報を算出し、現在位置 a_i の修正位置を新たな基準点とする。

図7においては、中央処理部11は、所定の時間 t_1 [秒]後の現在位置 a_1 を位置情報解析部13から受け取った場合、現在位置 a_1 を電子コンパス方向（基準方向 α の方向）に修正して現在位置表示情報を算出し、現在位置 a_i の修正位置情報 b を新たな基準点とする。同様に、順次現在位置 $a_2 \sim a_4$ の修正位置情報 $c \sim e$ を利用して現在位置表示情報を算出する。

図8は、図6に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図6及び図8において、入力部16からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部15に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点 a_0 とする。ここで、ある時間経過後の現在位置 a_i は、GPSからの現在位置情報を位置情報受信部12で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部13で解析して算出され、中央処理部11に渡される。

電子コンパス17（又はジャイロセンサ）は、移動経路の方向を示す電子コンパス方向（基準方向 α ）を検出し、中央処理部11に渡す。中央処理部11は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の時間 t_i [秒]後の現在位置 a_i を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点 a_0 と現在位置 a_i の方向 $a_0 \rightarrow a_i$ を算出し、(イ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が前記方向計測手段で計測した進行方向の許容角度 γ の範囲外であれば、基準点 a_0 によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、(ロ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が方向計測手段で計測した進行方向の許容角度 γ の範囲内であれば、現在位置 a_i によって現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置 a_i の修正位置を新たな基準点とする。

図8においては、歩行者が基準点 a_0 で停止している場合、GPSからの現在位置情報によって算出される位置情報は、 $a_1 \sim a_7$ となる。このとき、方向 $a_0 \rightarrow a_i$ ($i = 1 \sim 7$) は、電子コンパス方向（基準方向 α ）の許容角度 γ の範囲外であるため、位置情報 $a_1 \sim a_7$ は現在位置表示情報の算出には使用されず、経路情報として表示されない。次に、歩行者が移動し、GPSからの現在位置情報によって位置情報 a_8 が算出された場合、方向 $a_0 \rightarrow a_8$ は、電子コンパス方向（基準方向 α ）の許容角度 γ の範囲内であるため、位置情報 a_8 は現在位置表示情報の算

出に使用され、「a 0 → a 8」が経路情報として表示される。

以上、本発明の歩行者ナビゲーション装置について説明したが、携帯電話などの携帯端末に歩行者の経路をナビゲーションさせるためのプログラムを実装し、当該プログラムで上述の歩行者ナビゲーション装置の機能を、携帯端末に実現させるこ

5 とができる。

以上述べた通り、本発明の歩行者ナビゲーション装置及びプログラムによれば、基準距離、基準方向、許容角度、電子コンパス及びジャイロセンサなどを利用して位置情報の修正を行うことにより、歩行者の経路をナビゲーションする際に、停止

10 判定と蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができるようになった。

請 求 の 範 囲

1. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、
5 前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、
地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、
前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段
10 と、
前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、
を備え、
前記中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向 α と所定の距離を示す基準距離 β を含む歩行履歴情報を有し、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の時間後の現在位置 a_i を前記位置情報解析手段から受け取った場合、前記基準点 a_0 と前記現在位置 a_i の距離 $L_{a_0 a_i}$ を算出し、
<式1>
$$\beta > L_{a_0 a_i}$$

ならば、前記現在位置 a_i を前記基準方向 α の方向に修正して現在位置表示情報を
20 算出し、
<式2>
$$\beta \leq L_{a_0 a_i}$$

ならば、前記現在位置 a_i を前記基準方向 α の方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置 a_i の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から新たな基準点までの方向を新たな基準方向 α とする、
25 ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。
2. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、

前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、

地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶
5 されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、
を備え、

前記中央処理手段は、所定の間隔で現在位置 a_i を前記位置情報解析手段から受
10 け取り、前回の現在位置 a_{i-1} から今回の現在位置 a_i までの方向角度 A_i と基準角度 A の差の絶対値が、

<式3>

$$\alpha 0 \text{ (許容角度)} \geq |A - A_i|$$

ならば、前記現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出すると共に、方向角度 A_i
15 を新たな基準角度 A とする、

ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。

3. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、

前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出
20 る位置情報解析手段と、

地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶
されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段
と、

25 前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、
を備え、

前記中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所
定の間隔で現在位置 a_i を前記位置情報解析手段から受け取り、前記基準点 a_0 と

前記現在位置 a_i の距離 $L_{a_0 a_i}$ を算出し、

<式4>

$$\beta \text{ (基準距離)} > L_{a_0 a_i}$$

ならば、前記現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出し、

5 <式5>

$$\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a_0 a_i}$$

ならば、前記現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置 a_i を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から新たな基準点 a_i まで方向を新たな基準方向 α とする、

10 ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。

4. 前記中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の間隔で現在位置 a_i を前記位置情報解析手段から受け取り、前記基準点 a_0 と前記現在位置 a_i の距離 $L_{a_0 a_i}$ を算出し、

<式4>

15 $\beta \text{ (基準距離)} > L_{a_0 a_i}$

ならば、前記現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出し、

<式5>

$$\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a_0 a_i}$$

ならば、前記現在位置 a_i から現在位置表示情報を算出すると共に、前記基準点 a

20 0 の次に算出された現在位置 a_1 を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から前記現在位置 a_i まで方向を新たな基準方向 α とする、

ことを特徴とする請求項3記載の歩行者ナビゲーション装置。

5. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、

25 前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、

地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶

されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、
を備え、

- 5 前記中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向 α と所定の許容角度 γ を有し、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の時間後の現在位置 a_i を前記位置情報解析手段から受け取った場合、前記基準点 a_0 と前記現在位置 a_i の方向 $a_0 \rightarrow a_i$ を算出し、

- (イ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が基準方向 α の許容角度 γ の範囲外であれば、前記基準点 a_0 によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、

(ロ) 当該方向 $a_0 \rightarrow a_i$ が基準方向 α の許容角度 γ の範囲内であれば、前記現在位置 a_i によって現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置 a_i の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点 a_0 から新たな基準点 a_i までの方向を新たな基準方向 α とする、

- 15 ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。

6. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、

前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、

- 20 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、

- 25 進行方向を計測する方向計測手段と、

を備え、

前記中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a_0 とし、所定の時間後の現在位置 a_1 を前記位置情報解析手段から受け取った場合、前記現在

位置 a 1 を前記方向計測手段で計測した前記進行方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置 a 1 の修正位置を新たな基準点とする、

ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。

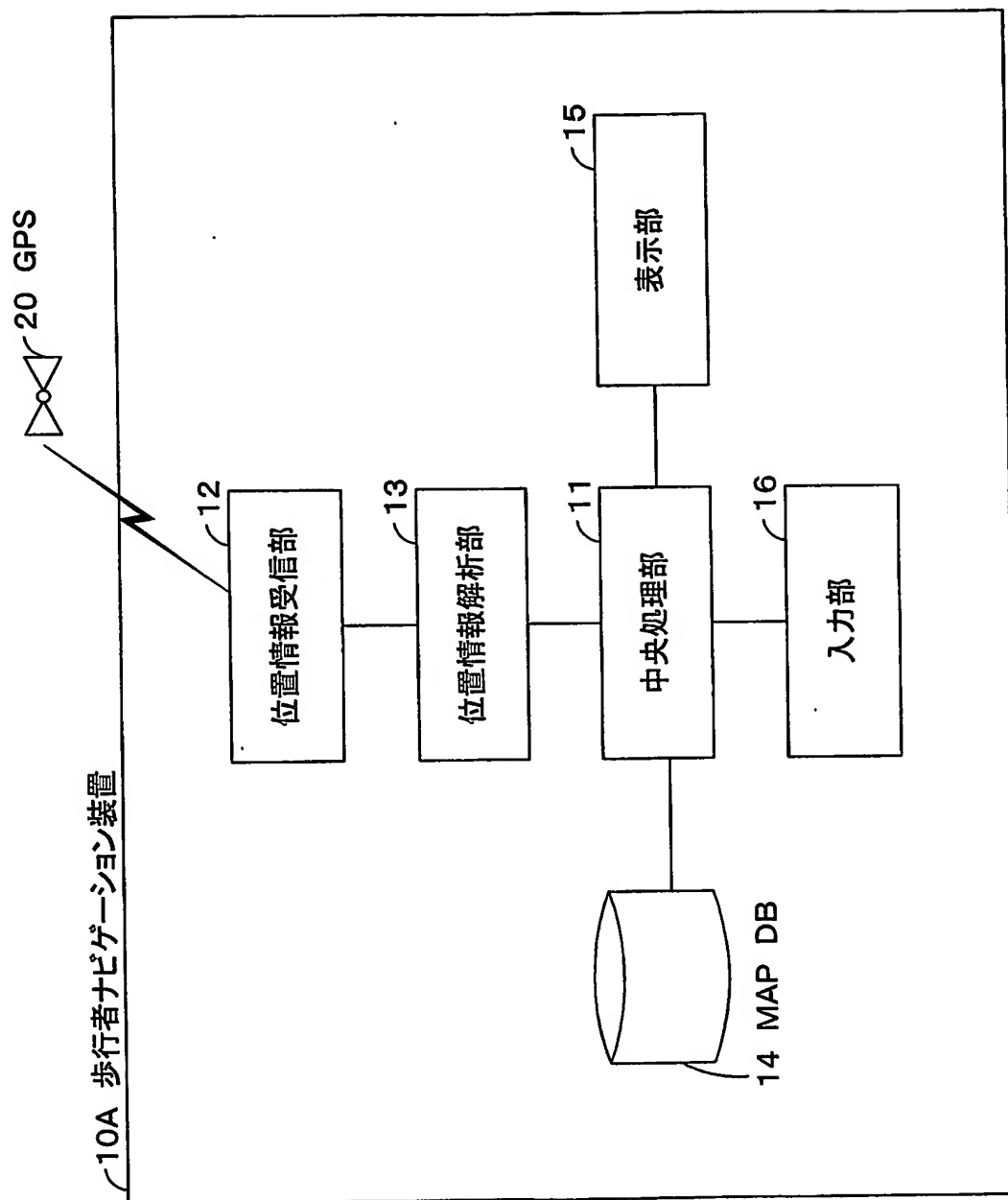
7. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、
- 5 現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、
- 前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、
- 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、
- 前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶
- 10 されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、
- 前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、
- 進行方向を計測する方向計測手段と、
- を備え、
- 15 前記中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点 a 0 とし、所定の時間後の現在位置 a i を前記位置情報解析手段から受け取った場合、前記基準点 a 0 と前記現在位置 a i の方向 a 0 → a i を算出し、
- (イ) 当該方向 a 0 → a i が前記方向計測手段で計測した前記進行方向の許容角度 γ の範囲外であれば、前記基準点 a 0 によって算出した現在位置表示情報をその
- 20 まま使用し、
- (ロ) 当該方向 a 0 → a i が前記方向計測手段で計測した前記進行方向の許容角度 γ の範囲内であれば、前記現在位置 a i によって現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置 a i の修正位置を新たな基準点とする、
- ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。
- 25 8. 前記方向計測手段は、電子コンパスである、ことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の歩行者ナビゲーション装置。
9. 前記方向計測手段は、ジャイロセンサである、ことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の歩行者ナビゲーション装置。

10. 前記位置情報受信手段は、GPS (Global Positioning System) から現在位置情報を獲得する、ことを特徴とする請求項1から7何れか記載の歩行者ナビゲーション装置。

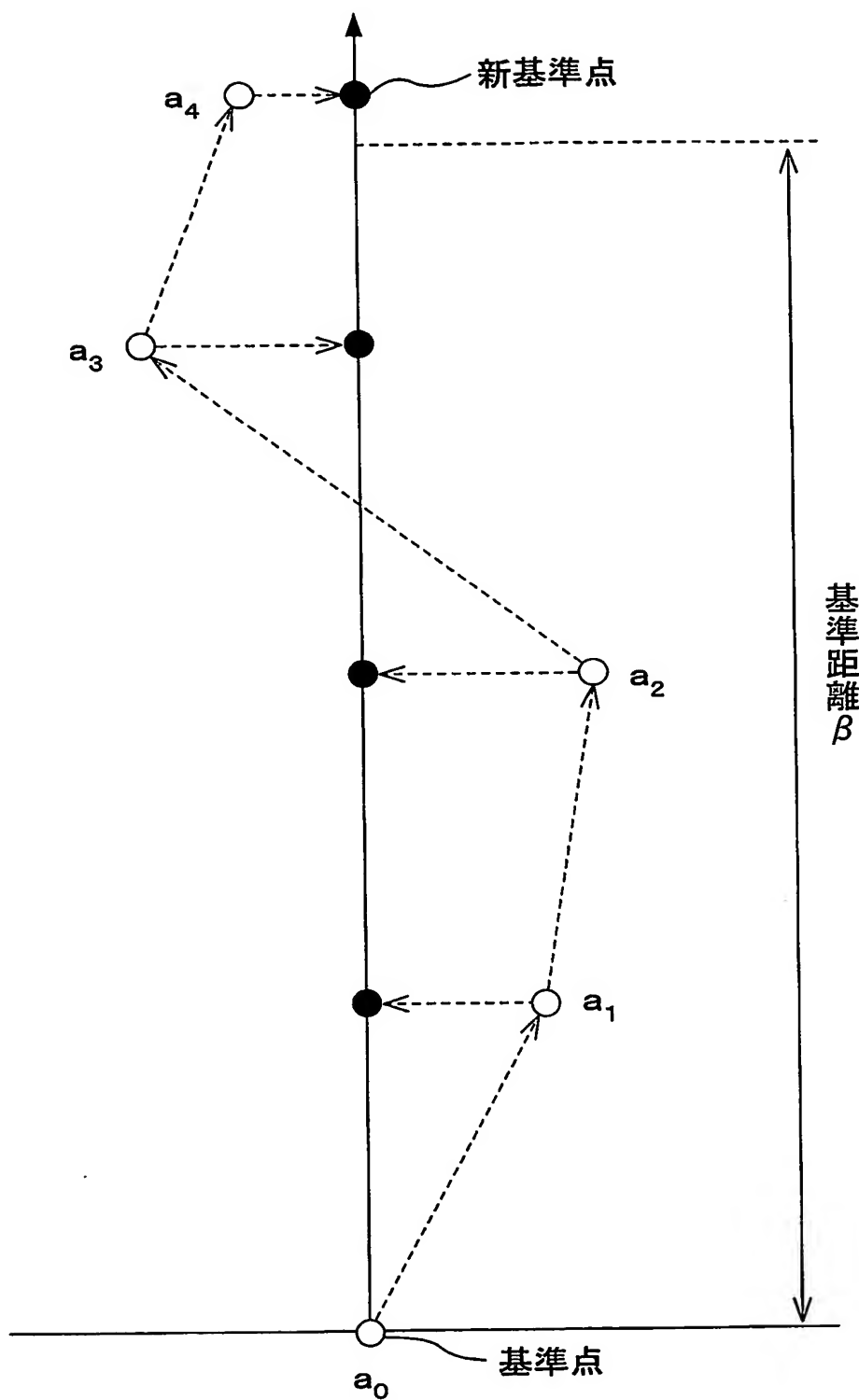
11. 携帯端末に歩行者の経路をナビゲーションさせるためのプログラムであって、

前記請求項1から7何れか記載の歩行者ナビゲーション装置の機能を、携帯端末に実現させるためのプログラム。

FIG.1

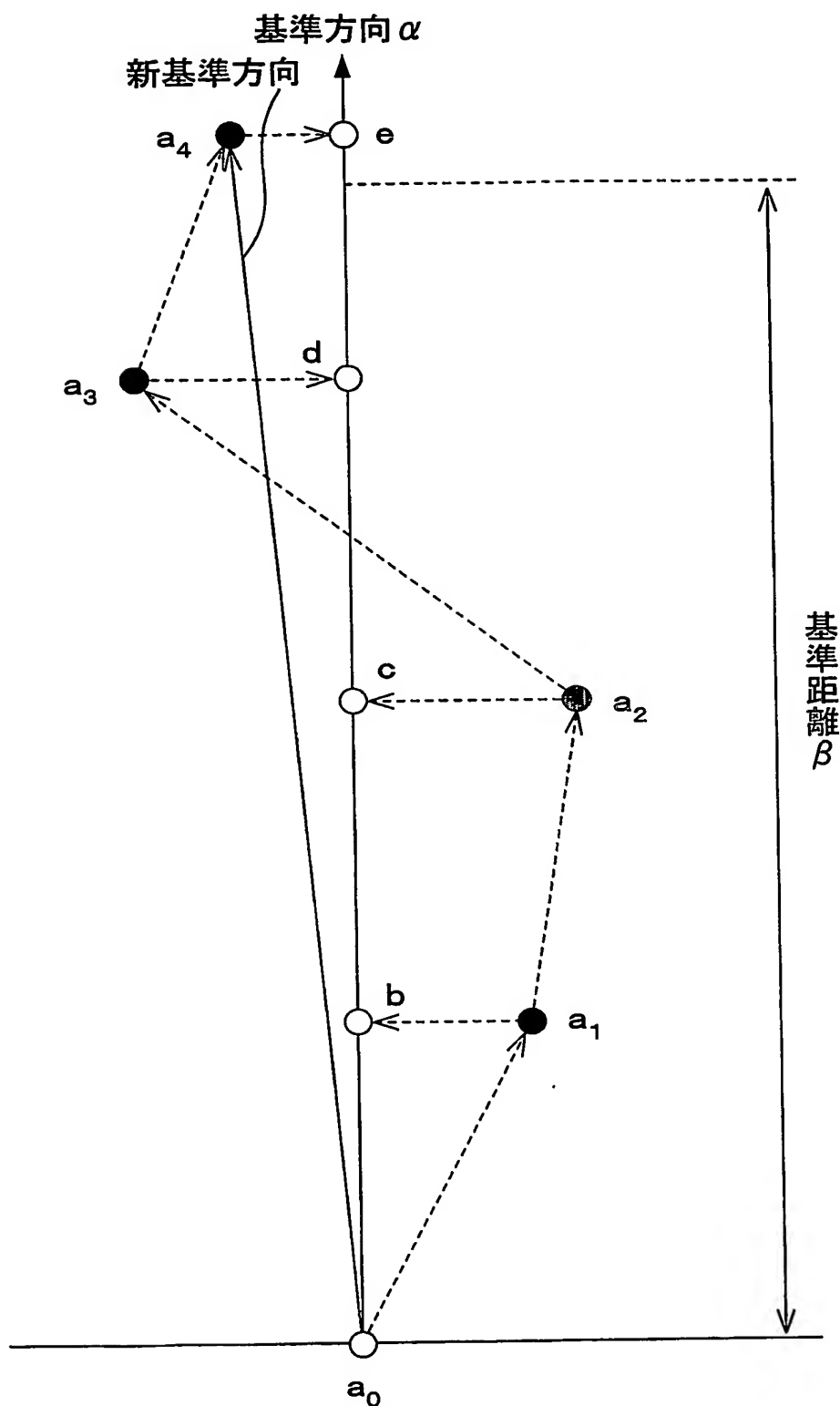


2/10

FIG.2基準方向 α 

●: 修正位置情報

3/10

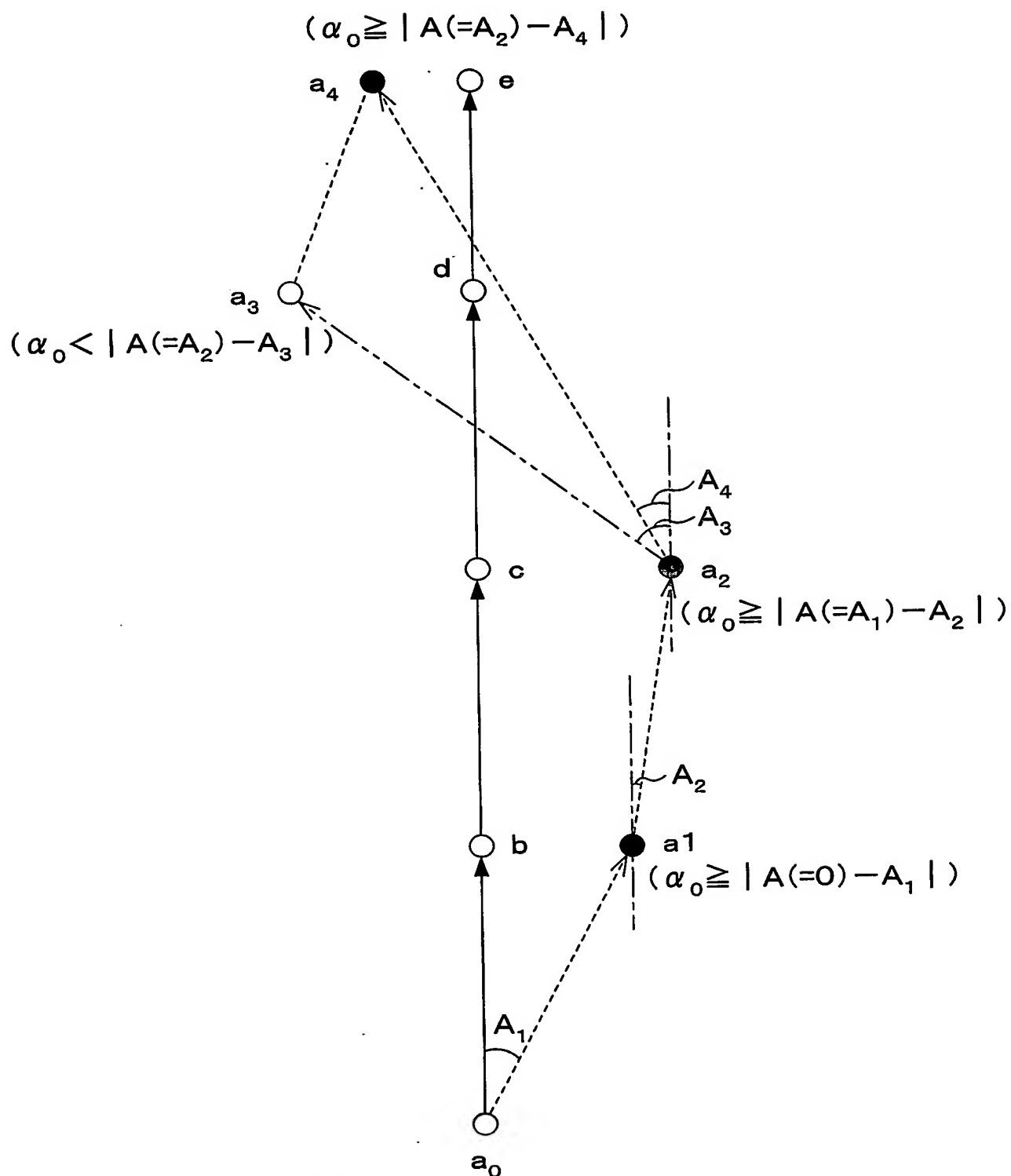
FIG.3

基準方向の経路 : $a_0 \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$

表示経路 : $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_3 \rightarrow a_4$

又は $a_0 \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$

4/10

FIG.4

実際の移動経路 : a₀ → b → c → d → e
 表示経路 : a₀ → a₁ → a₂ → a₄
 許容角度 : α₀

5/10

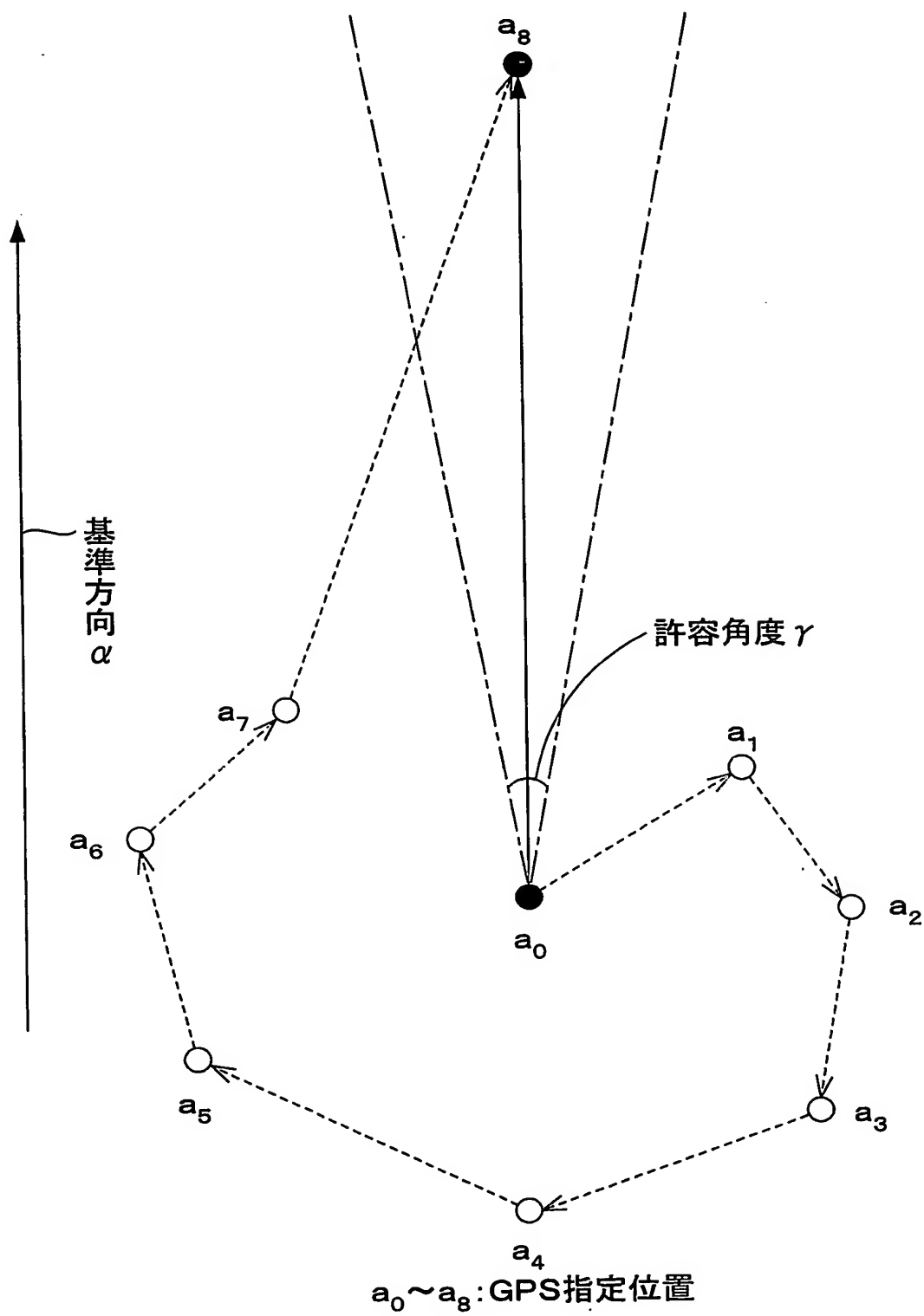
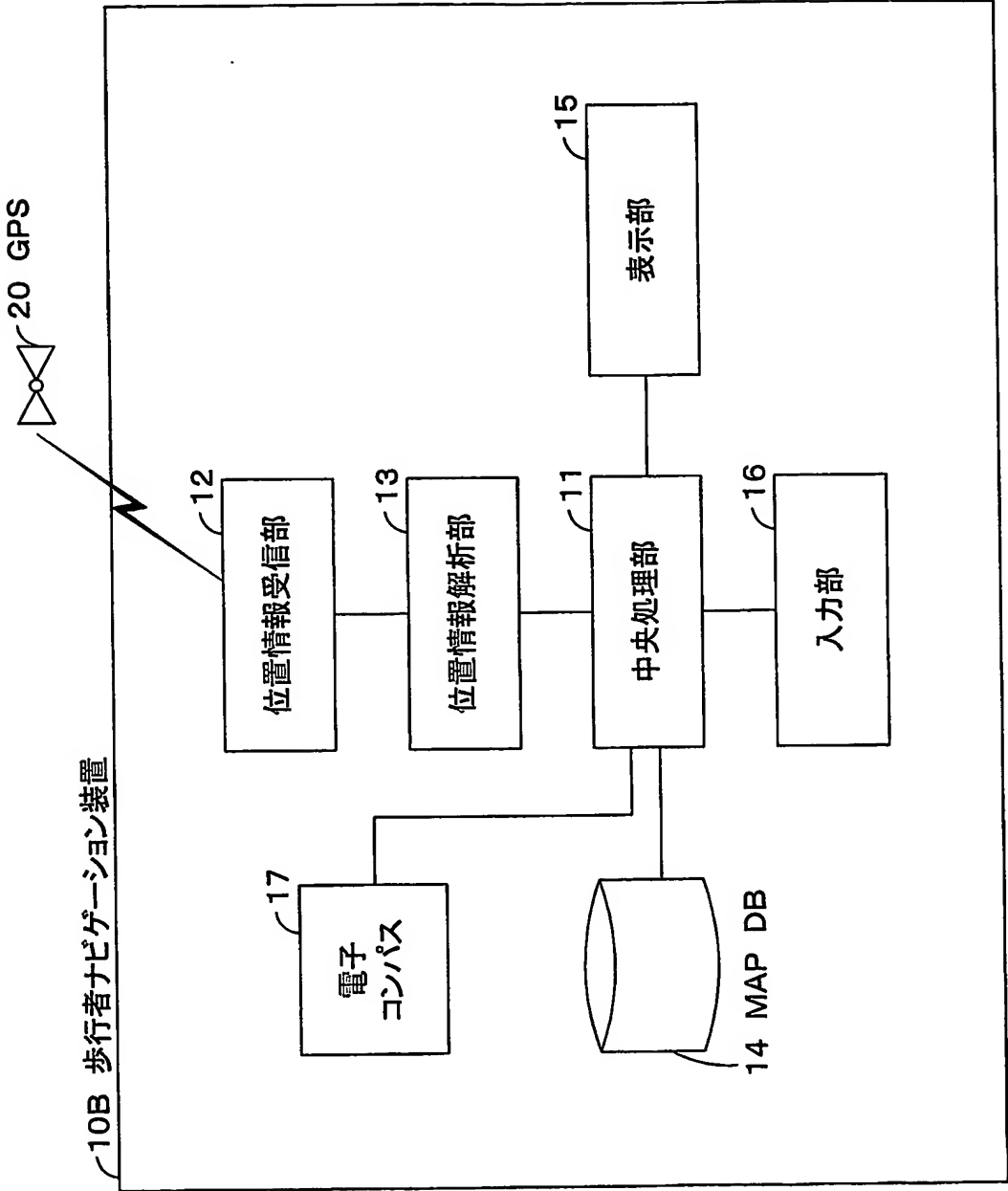
FIG.5

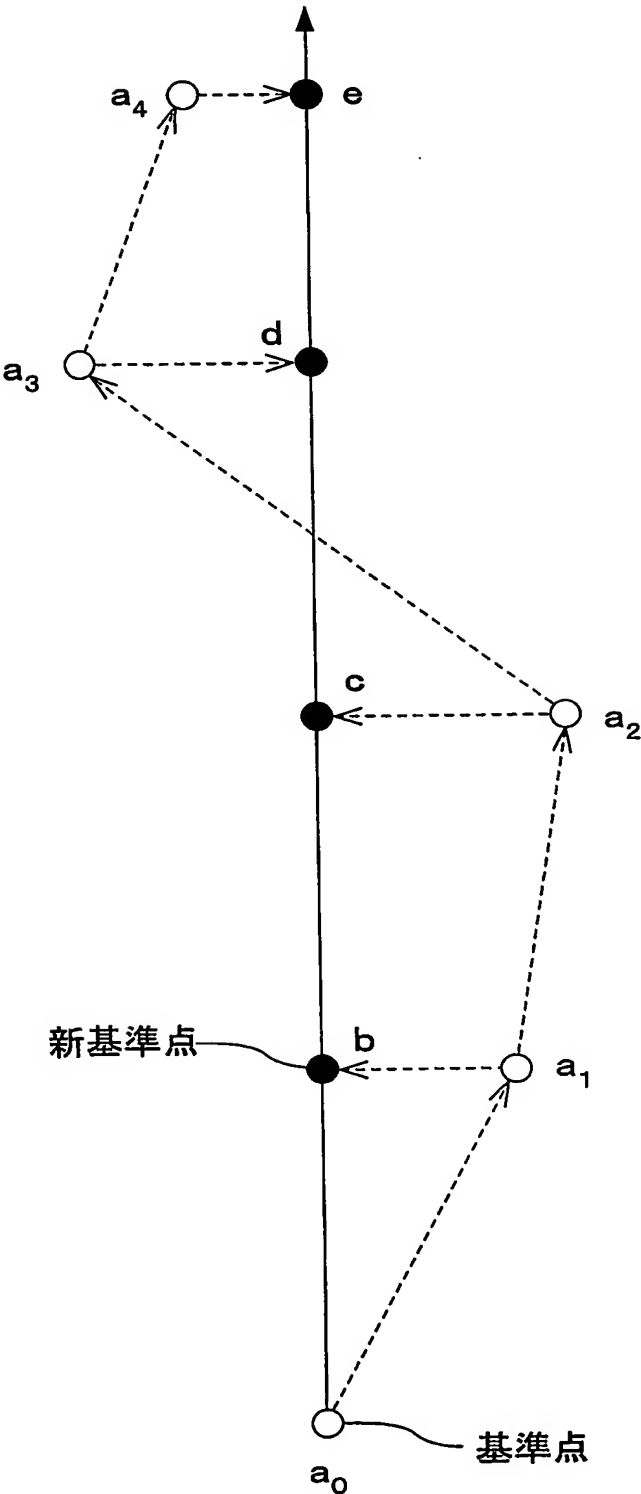
FIG.6



7/10

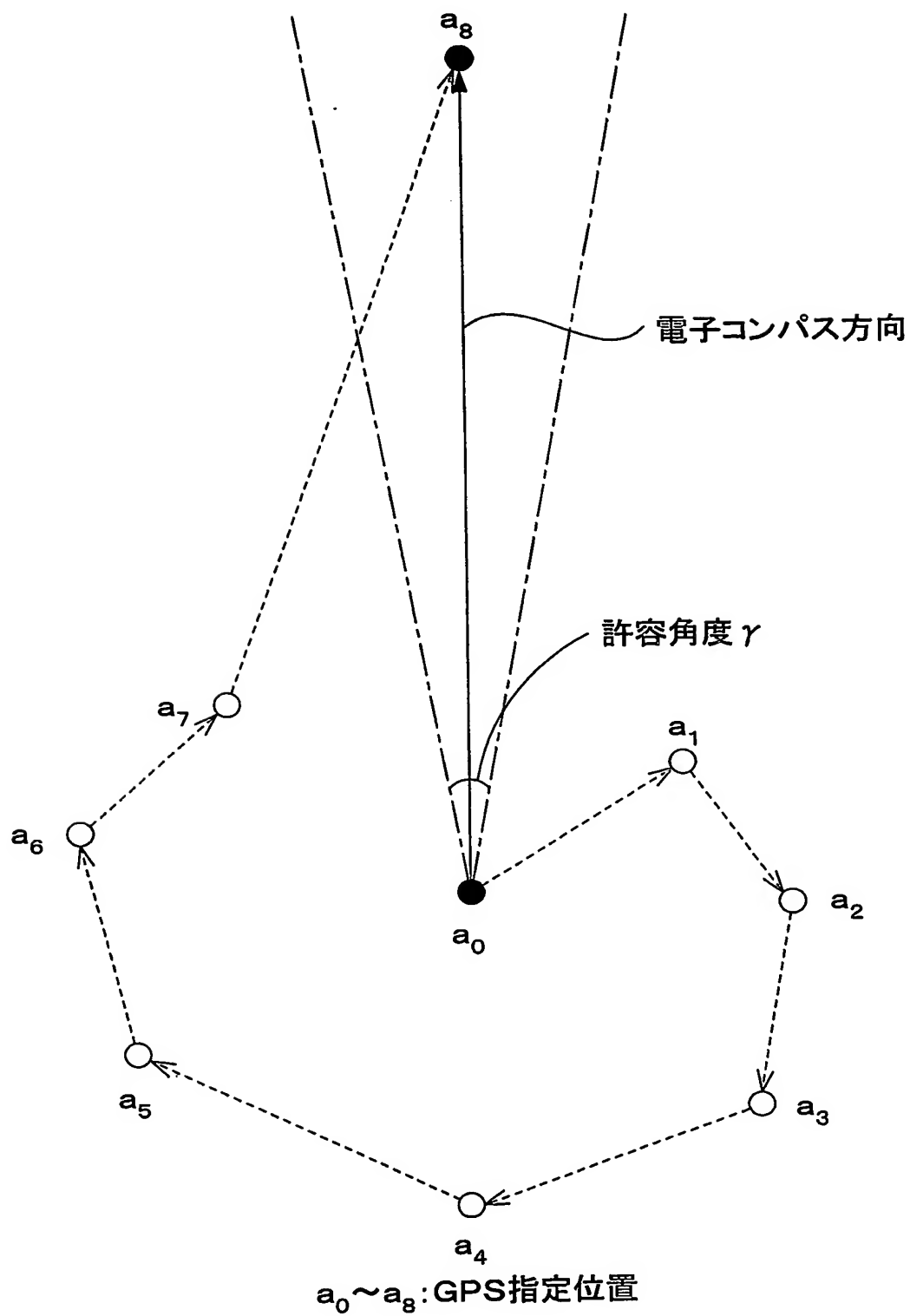
FIG.7

電子コンパス方向



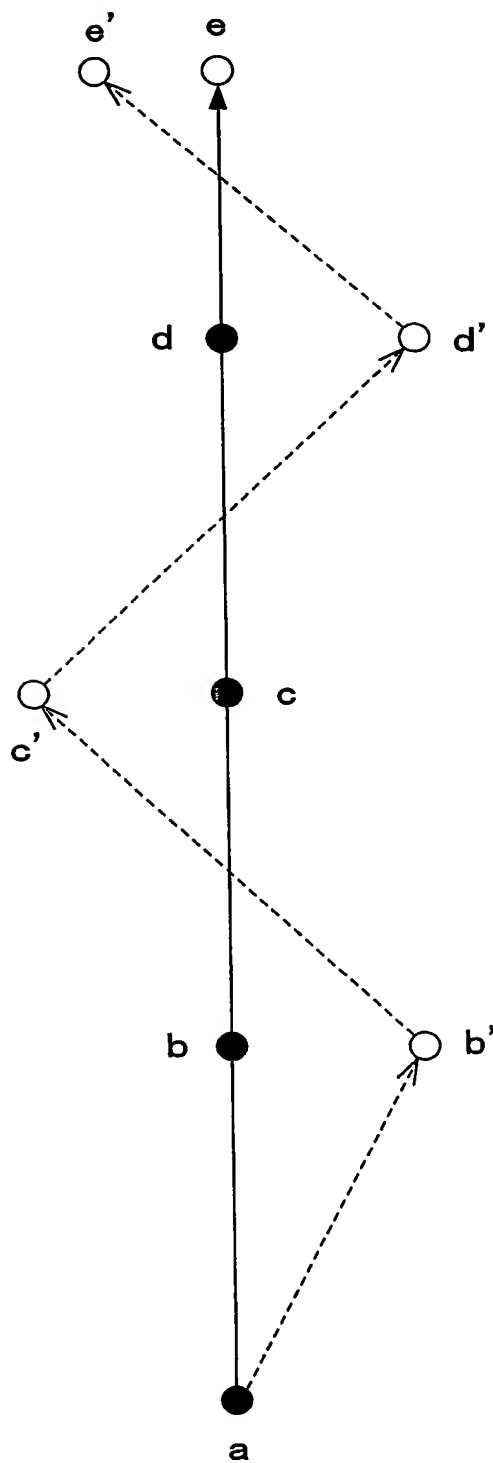
●:修正位置情報

8/10

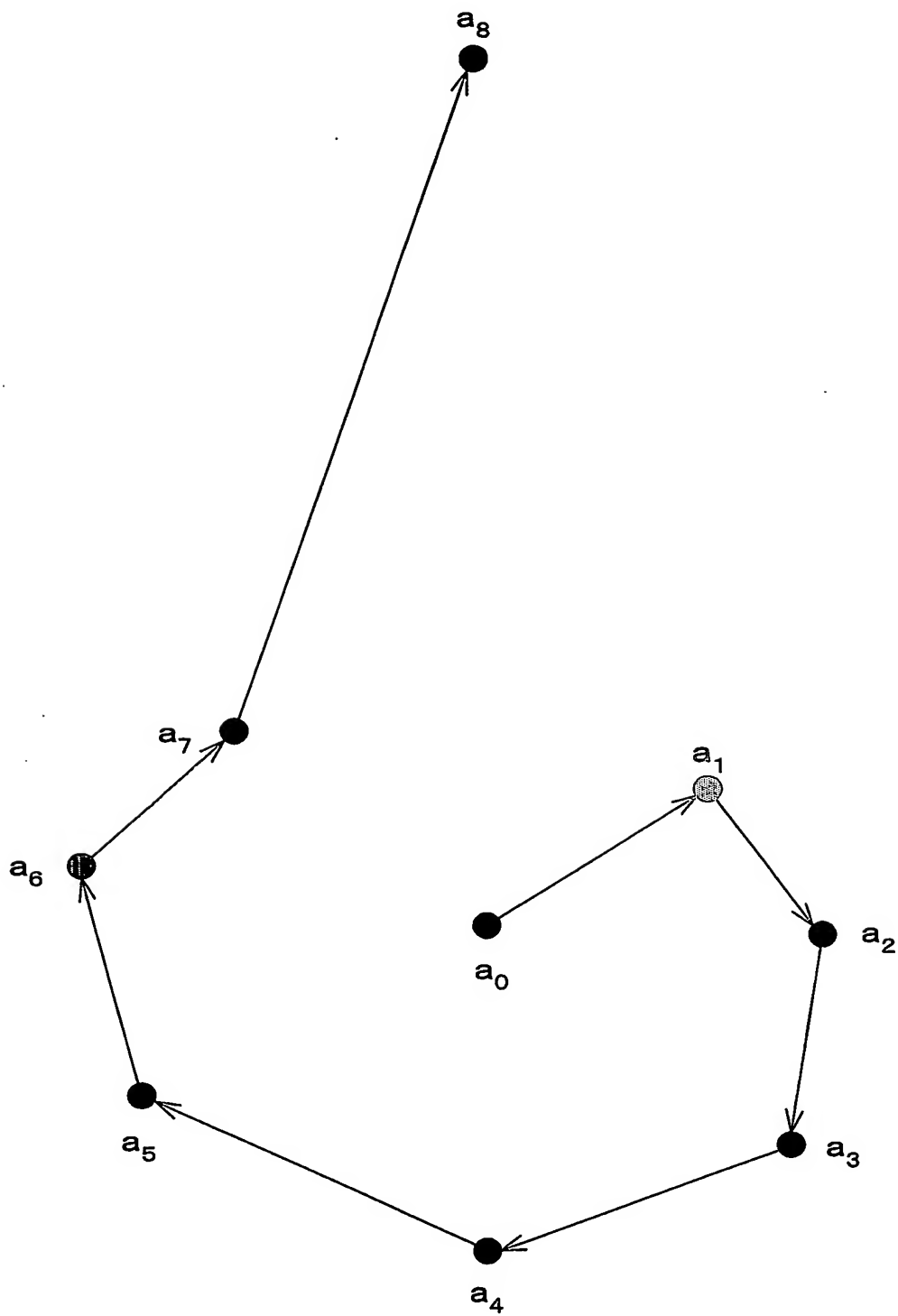
FIG.8

9/10

FIG.9



10/10

FIG.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01C21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01C21/00, G01S5/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98/25170 A2 (ETAC, INC.), 11 June, 1998 (11.06.98), All pages & JP 2001-509883 A	1-11
A	JP 2000-329578 A (Kenwood Corp.), 30 November, 2000 (30.11.00), All pages (Family: none)	1-11
A	JP 11-83529 A (Furuno Electric Co., Ltd.), 26 March, 1999 (26.03.99), All pages (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 May, 2004 (07.05.04)

Date of mailing of the international search report

25 May, 2004 (25.05.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C21/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C21/00, G01S5/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 98/25170 A2 (11. 06. 1998), ETAC, INC., 全頁&JP 2001-509883 A	1-11
A	JP 2000-329578 A (30. 11. 2000), 株式会社ケンウッド, 全頁 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 11-83529 A (26. 03. 1999), 古野電気株式会社, 全頁 (ファミリーなし)	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 05. 2004

国際調査報告の発送日

25. 5. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高橋 学

3 H

9142

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.